

Динамика изменения спектров электролюминесценции светоизлучающих диодов после облучения быстрыми электронами

Бобученко Д.С.

Белорусский национальный технический университет

Изучались спектры электролюминесценции и динамика их изменения синих светоизлучающих диодов (СИД) Nichia (NSPB510S) после облучения быстрыми электронами (4 МэВ). На рисунке 1 приведена зависимость спектрального потока излучения от энергии фотона исходного спектра (1), и после облучения электронами при дозах облучения $4,6 \cdot 10^{16}$ (2); $9,2 \cdot 10^{16}$ (3). Как видно из рисунка, значения и форма спектра существенно изменились, максимум спектра значительно сместился в низкоэнергетическую область, мощность излучения уменьшилась в 96 раз при дозе облучения $4,6 \cdot 10^{16}$ (2) и в 8370 раз при дозе облучения $9,2 \cdot 10^{16}$ (3). Коэффициент полезного действия (отношение мощности излучения к мощности электрической нагрузки) до облучения электронами был 7,4 %, после облучения быстрыми электронами дозой $4,6 \cdot 10^{16}$ стал равным $8,5 \cdot 10^{-2}$ %, дозой $9,2 \cdot 10^{16}$ стал равным $9,3 \cdot 10^{-4}$ %. Таким образом, облучение электронами, приведенными дозами привело к полной деградации светодиода. Характерной особенностью изменения формы спектра при облучении является появление в области ~ 2 эВ широкой полосы, которая может быть связана как с дефектами структуры кристаллов СИД, так и возбуждением фотолуминесценции дефектов в колбе СИД. Такая полоса наблюдалась нами ранее при облучении СИД Helio.

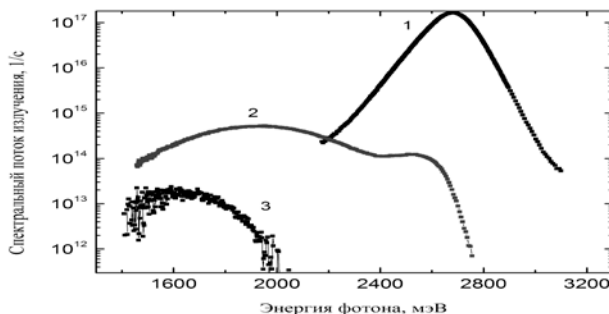


Рисунок 1 – Зависимость спектрального потока излучения от энергии фотона для синих СИД Nichia до (1) и после облучения быстрыми электронами при дозах облучения $4,6 \cdot 10^{16}$ (2); $9,2 \cdot 10^{16}$ (3)